

Technická univerzita v Liberci  
Fakulta textilní  
Obor 3107 R  
Textilní marketing  
Katedra hodnocení textilií

Vliv primárních složek omaku na celkový omak

Influence of the primary components of the feel on the  
resulting feel

Jitka Peterková  
KHT – 490

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Bajzík

Počet stran textu:	42
Počet obrázků:	12
Počet tabulek:	11
Počet příloh:	2

## **P r o h l á š e n í**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 15. května 2006

.....

Podpis

## Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala panu Ing. Vladimíru Bajzíkovi za ochotu a odbornou pomoc při konzultacích.

## **Anotace**

Cílem této práce bylo sledování subjektivního vlivu primárních složek na celkový omak. Vliv těchto složek byl zjišťován pomocí osobních testů s vybraným segmentem respondentů. Při výběru respondentů byla snaha o co největší reprezentativnost. Zjištěné údaje byly zpracovány pomocí statistických metod.

## **Annotation**

The goal of this bachelor work was observing the subjective influence of the basic components on the resulting feel. The influence of these components was found out with the help of personal testing with the chosen simplex of respondents. When choosing the respondents, we wanted them to be representatives of their types. Found results were worked out with the help of statistical methods.

## **OBSAH:**

1. Úvod .....	7
2. Teoretická část.....	8
<b>2.1 Omak a jeho hodnocení</b> .....	8
2.1.1 Charakteristika omaku .....	8
2.1.2 Omak a lidská pokožka.....	9
<b>2.2 Subjektivní hodnocení omaku</b> .....	11
2.2.1 Standardizace omaku .....	13
2.2.2 Metodiky subjektivního hodnocení .....	15
2.2.3 Základní problémy subjektivního hodnocení omaku.....	15
2.2.4 Charakteristika jednotlivých složek omaku .....	18
<b>2.3 Objektivní hodnocení omaku</b> .....	22
3. Experimentální část .....	24
<b>3.1 Charakteristika použitých vzorků</b> .....	24
<b>3.2 Pořadová zkouška</b> .....	25
3.2.1 Postup při zkoušce .....	25
3.2.2 Vyhodnocení .....	27
3.2.3 Vyhodnocení opakovaného hodnocení.....	30
3.2.4 Porovnání výsledků hodnocení.....	33
<b>3.3 Metoda hodnocení porovnání se standardem</b> .....	35
3.3.1 Všeobecná charakteristika .....	35
3.3.2 Způsob hodnocení.....	36
3.3.3 Vyhodnocení .....	37
4. Vyhodnocení vzorků .....	40
5. Závěr .....	41
6. Použitá literatura.....	42
7. Přílohy .....	43

# 1. Úvod

V současné době je textilní průmysl na velmi vysoké úrovni. Na světovém trhu se objevuje mnoho výrobků z Asie, které vytlačují ty evropské a americké. Důvodem je to, že v Asii je nejlevnější pracovní síla a tím pádem jsou náklady na výrobu textilie minimální. Aby se zachoval textilní průmysl v Evropě, musí se firmy specializovat na vysoce-funkční oděvní textilie, které budou poskytovat vysoký stupeň komfortu, za který je zákazník ochoten zaplatit. Senzorický komfort zahrnuje vjemy a pocity člověka při přímém styku pokožky a první vrstvy oděvu. Tento komfort lze rozdělit na pocit při nošení a na omak.

Zákazník, který nakupuje textilií sloužící k oděvním účelům, je při nákupu ovlivňován několika důležitými faktory. Prvním faktorem je zřejmě vzhled textilie, který vždy zanechá na zákazníkovi velký dojem. Důležitou součástí celého dojmu je ale také subjektivní omak. Textilie je v přímém kontaktu s pokožkou. V ruce se nachází miliony mikroskopických senzorických buněk, které ovlivňují pocit při dotyku a také stupeň příjemnosti vyvolaný textilií. Aby se mohl vyjádřit tento faktor, který velmi blízce souvisí s kvalitou dané textilie, zavedl se pojem „omak“.

Termín omak se odborníci snažili mnohokrát definovat. Nakonec byl vyjádřen jako pocit pohodlí při nošení. Dalším faktorem, který nelze opomenout a který také rozhoduje o koupi textilie, je cena výrobku.

Již samo zadání této bakalářské práce „Vliv primárních složek omaku na celkový omak“ napovídá, který faktor bude v následujících kapitolách rozbírán. Hlavním úkolem této bakalářské práce je zjistit, jak dotazované osoby hodnotí omak na základě hmatových pocitů při styku pokožky s textilním materiálem. Dále jaké primární složky omaku jsou pro ně nejdůležitější a také jaké složky primárního omaku mají největší vliv na celkový omak.

V první části bakalářské práce bude provedena literární rešerše subjektivního hodnocení omaku. Druhá část bude zaměřena na experiment pro sledování subjektivního vlivu primárních složek na celkový omak. V závěrečné části budou navrženy metody pro analýzu a budou realizovány.

## **2. Teoretická část**

### **2.1 Omak a jeho hodnocení**

#### **2.1.1 Charakteristika omaku**

Principy technologie výroby textilních materiálů (předení, tkaní, pletení) jsou známy již více než 6000 let. Téměř stejnou dobu existuje i snaha vhodně charakterizovat textilie, jejich vlastnosti a možnosti, kterými mohou uspokojovat lidské potřeby.

O prodejnosti oděvu nebo textilního polotovaru rozhoduje stříhové provedení, barevný odstín, materiál, ale i omak.

Omak je velmi obtížné přesně definovat. Jednotliví odborníci se tento pojem mnohokrát v historii snažili definovat. Postupem času přicházeli odborníci na nové, stále lepší a obsáhlejší definice, které lépe vyjadřovali termín „omak“. Poprvé byl termín „omak“ definován jako pocit pohodlí při nošení. Tento pocit ovlivňuje psychický stav každého jednotlivce a také specifické okolní podmínky. Pocity vznikající při styku pokožky a textilie mohou být příjemné jako pocit měkkosti, splývavosti, nebo naopak nepříjemné a dráždivé, jako je tlak, pocit vlhkosti, škrábání, kousání, píchání, lepení, apod. Tyto společné myšlenky mají za následek více smyslových hodnot a jsou nazývány jako „primární složky omaku“. Nejdříve jsou hodnoceny složky primárního omaku na základě senzorických center [kap.2.2] a posléze nastává celkové vyjádření omaku.

Omak využívají jak výrobci textilií, tak zejména jejich uživatelé k hrubému subjektivnímu hodnocení povrchových a určitých užitných vlastností textilií, zvláště pak oděvních textilií. Pokud u tohoto hodnocení není vyvinutý systém, který by zajistil určitý stupeň objektivity, je samozřejmě velmi špatně reprodukovatelné. Řešením je zavedení metodiky hodnocení omaku jako systému.

Omak patří mezi hlavní charakteristiky, které rozhodují o prodejnosti oděvu nebo textilního polotovaru.

## 2.1.2 Omak a lidská pokožka

### 2.2.2.1 Struktura pokožky

Naše kůže reaguje na vše, od dotyku peříčkem, až po pronikavou bolest při spálenině. Ať držíme v prstech cokoli, registrují to miliony mikroskopických senzorických buněk, které podrážděny těmito vjemy vysílají signály do kůry mozkové, která analyzuje hmatové vjemy. Výsledkem této analýzy není jen přesný pocit dotyku, ale celá řada dalších informací o předmětu, kterého se dotýkáte, o jeho tvrdosti nebo poddajnosti, o kvalitě povrchu, teplotě, vlhkosti a mnoho dalších. Dotyk vnímáme, aniž by se předmět musel dotýkat kůže, stačí když se dotkne chloupků a citlivé buňky okolo kořínku chloupků se podráždí.

Buňky citlivé na dotyk odpovídají několika způsoby, některé reagují na mechanické podněty, které deformují jejich povrch, nazýváme je proto mechanoreceptory. Termoreceptory reagují na změnu teploty. [3]

Kůže se skládá z pokožky, škáry a podkožního vaziva.(viz obr. 1)

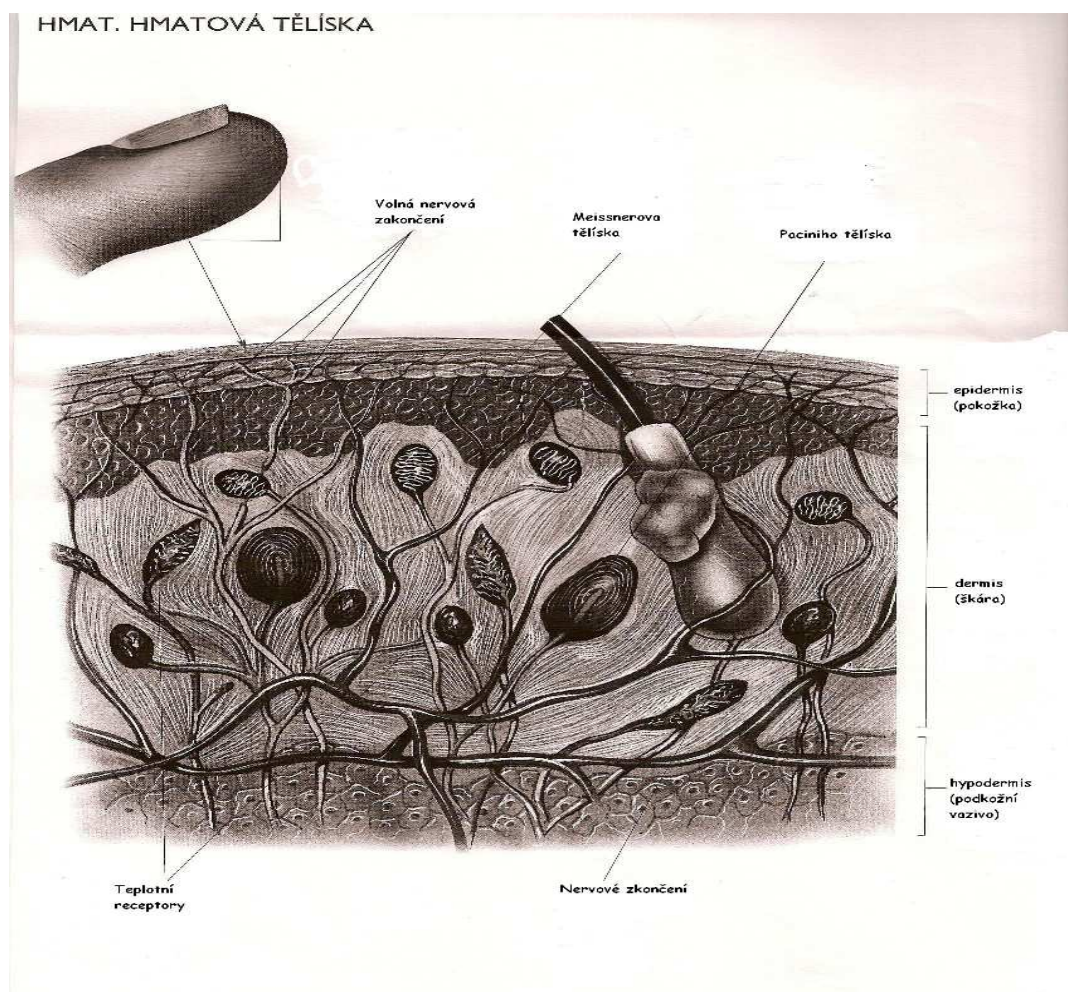
*Epidermis* (pokožka) je povrchová, zevní vrstva kůže tvořená vrstvou buněk, jež se pravidelně obnovují, a vrstvou mrtvých zrohovatělých buněk, které se olupují a jsou nahrazovány jinými.

*Dermis* (škára) je střední vrstva ze tří kožních vrstev, tvořená volnou pojivovou tkání a vazivovou tkání, obsahující četná nervová zakončení, zodpovědná za přenos hmatových vjemů.

Meissnerova tělíska se nacházejí v horní vrstvě škáry, zejména na rukou, chodidlech a rtech. Mají oválný tvar a jsou mezi nimi zastoupeny oba typy mechanoreceptorů.

*Hypodermis* (podkožní vazivo) je nejhlubší vrstva pod dermis, tvořena volnou pojivovou tkání a obsahuje hojně tukové tkáně sloužící jako polštář pro orgány pod ním uložené(svaly, kosti..). [5]





Obr. 1.: Řez lidskou pokožkou [4]

#### 2.2.2.2 Význam smyslových receptorů

Hustota uložení smyslových receptorů je v každé části lidského těla jiná. Různý je i jejich počet, který se pohybuje od 500.000 dotykových až po 300.000 tepelných. Nejvíce dotykových, tlakových i tepelných či chladových receptorů se nachází v bříškách prstů ruky. Pokud dojde k podráždění receptorového tělíska impulsem, senzorické nervy odvádějí tyto jednotlivé impulsy do centrálního nervového systému, kde jsou vyhodnocovány.

Rychlost přenosu je přibližně 100m/s. Rychlost jejich zpracování je však nižší a stává se, že několik po sobě jdoucích signálů je těžko rozpoznatelných vlivem jisté setrvačnosti procesu.

Většina receptorů se rychle adaptuje, což vede k tomu, že brzy přestávají snímat dlouhotrvající a vcelku bezvýznamné podněty. Pokud je tedy textilní výrobek

dostatečně komfortní, většinou si ho ani neuvědomujeme. Naopak všechny významné podněty jsou přeměňovány v sérii nervových vzruchů, které jsou přenášeny do míchy a dále do mozku, kde také dochází k jejich posuzování. [18, 5]

## 2.2 Subjektivní hodnocení omaku

Termín „omak“ byl poprvé definován pracovníky Textilního institutu v rámci 6. vydání „Textile Terms and Definitions“ v roce 1970 jako subjektivní určení textilního materiálu na základě pocitu při dotyku, což znamená, že se jedná o psycho-fyzikální veličinu. Vedle konstrukce textile, úpravy, vzhledu atd. rozhoduje o tom, zda bude textile vnímána například jako „příjemná na omak“ také momentální duševní rozpoložení hodnotitele, jeho zkušenosti a také citlivost kontaktního místa (při hodnocení nejčastěji prstů a dlaní). Textile bude hodnocena každým hodnotitelem odlišně na základě jeho subjektivních pocitů.

Omak je jednou z nejdůležitějších složek hodnocení jakosti plošných textilií. Jeho subjektivní hodnocení souvisí především s povrchovými, mechanickými a tepelnými vlastnostmi textilií.

První pokusy hodnocení omaku tkanin byly provedeny již v roce 1926. V roce 1930 Peirce učinil první pokus o vyjádření omaku pomocí mechanicko-fyzikálních vlastností textilií. [2]

K lepšímu vyjádření senzorického chápání primárních složek omaku navrhl Brand použít tzv. „polární páry“ (např. hladký – drsný). Pomocí faktorové analýzy pak byla nalezena postačující sada primárních složek omaku. Howorth a Oliver použili faktorové analýzy ke zjištění základních složek omaku pro šatovky a oblekové tkaniny.

Byly nalezeny 4 faktory charakterizující:

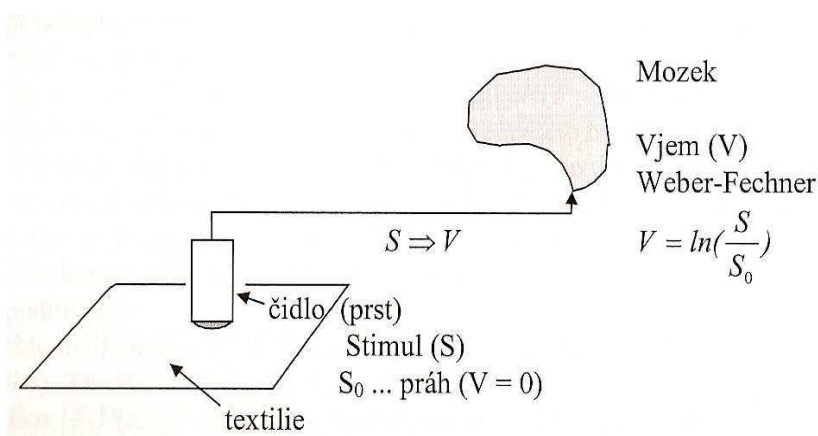
- hladkost
- tuhost
- objemnost (související s hmotností a tloušťkou)
- tepelný kontakt (související s pocitem tepla, hmotností a tloušťkou) [2]

Lundgren přiřazuje primární složky omaku jednotlivým senzorickým centřům hodnotitelů (subjektů). Podle jeho modelu omaku existují čtyři základní senzorická centra:

- 1) centrum povrchové hladkosti textilie
- 2) centrum tuhosti textilie
- 3) centrum pro vnímání objemových charakteristik
- 4) centrum pro vnímání tepelných projevů textilie

Subjektivní vjem omak je pak váženým průměrem velikostí stimulace jednotlivých center. Váhové koeficienty zde představují míru odezvy na jednotlivé stimuly. [1]

Celkový omak (**Total Hand Value**) je kombinací primárních složek odpovídající stimulům vyvolávající vjemy (obr.2).



Obr.2.: Princip subjektivního hodnocení omaku pomocí primárních složek[6]

- S<sub>0</sub> – prahová hodnota (mez citlivosti)

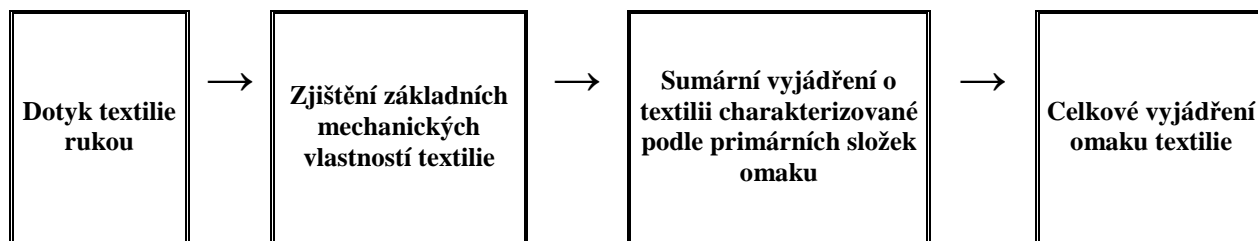
### Centra omaku

- centrum povrchové hladkosti (C1) → S1
- centrum tuhosti → S2
- centrum objemových charakteristik → S3
- centrum tepelných projevů → S4

THV = funkce(S<sub>i</sub> \* R<sub>i</sub>) pro i = 1, 2, 3, 4

R<sub>i</sub>....míra odezvy (váha dílčího vjemu)[6]

Bylo zjištěno, že hodnotitel nejdříve porovnává primární složky omaku a teprve na jejich základě stanoví konečný verdikt o omaku textilie. Schematicky je postup subjektivního hodnocení omaku uveden na obr. 3.



Obr.3.: Směr subjektivního hodnocení omaku

### 2.2.1 Standardizace omaku

Měření subjektivního hodnocení se provádí tak, že se hodnota přenášené informace vyjadřuje entropií, tj. veličinou vyjadřující neuspořádanost nebo v informatice neurčitost stavu nějakého systému. Snížení této neurčitosti se děje přijímáním informací získaných při zkouškách. Subjektivní posuzování omaku se vypočítává jako hodnota informace smyslových zkoušek omaku. Tato teorie byla aplikována na zkoumání subjektivních zkoušek omaku textilních materiálů a byly zde poprvé vyjasněny charakteristické faktory omaku hedvábného, vlněného i lněného.

V Japonsku vznikaly studie o omaku v hojném počtu a na vysoké úrovni. Byl založen výbor pro vyhodnocování a standardizaci omaku – HESC (Handle Evaluation Standardisation Comitee) při japonské společnosti pro textilní stroje TMSJ (Text.Mach.Soc.Jap.).

V roce 1972 svolal tento výbor 17 expertů z vlnářských tkalcoven a úpraven a sledoval se zde způsob, kterým experti hodnocení provádí. Zjistilo se, že všichni experti používali podobnou metodu. (tab.1)

Přínosem profesora Sueo Kewabaty bylo to, že na základě této analýzy přistupoval k hodnocení omaku jako k dvoustupňovému procesu. Vyjádření omaku pojmy KOSHI– tuhost, NUMERI – hladkost a FUKURAMI – plnost jsou základní vlastnosti a označuje je jako primární omak. Konečné celkové vyjádření o omaku

textilie, které může být dobré nebo špatné pak označuje jako totální nebo celkový omak.  
[7]

Charakteristiky primárního omaku mají význam jen tehdy, vztahují-li se k určitému typu textilie (pánská zimní obleková tkanina apod.) a ke specifickému účelu použití. Přínosem výboru HESC bylo, že vypracoval definice charakteristik primárního omaku. (tab. 1 a 2)

- Tab. 1.: Zimní pánské oblekovky:

Primární omak		Definice
Japonsky	Česky	
<b>KOSHI</b>	<b>Tuhost</b>	Pocit tuhosti při ohýbání. Tento pocit vyvolávají silně husté textilie z pružené příze.
<b>NUMERI</b>	<b>Hladkost</b>	Smíšené pocity hladkosti, pružnosti a měkkosti. Silně tyto pocity vyvolává kašmír.
<b>FUKURAMI</b>	<b>Plnost a měkkost</b>	Pocit vyvolaný objemností, bohatostí a dobrou formou. Souvisí s ním pocit tloušťky a pružnosti při stlačení, stejně jako pocit tepla a hřejivosti.

- Tab. 2.: Letní pánské oblekovky:

Primární omak		Definice
Japonsky	Česky	
<b>KOSHI</b>	<b>Tuhost</b>	Pocit tuhosti při ohýbání. Tento pocit vyvolávají silně husté textilie z pružené příze.
<b>SHARI</b>	<b>Vrzavost</b>	Pocit daný vrzavým a drsným omakem textilie, který vyvolává tvrdá a pevně kroucená příze.
<b>HARI</b>	<b>Nesplývavost</b>	Tuhost působící proti splývání, která způsobuje, že při rozprostření textilie nesplývá.
<b>FUKURAMI</b>	<b>Plnost a měkkost</b>	Pocit vyvolaný objemností, bohatostí a dobrou formou. Souvisí s ním pocit tloušťky a pružnosti při stlačení, stejně jako pocit tepla a hřejivosti.

### 2.2.2 Metodiky subjektivního hodnocení

Základním problémem hodnocení omaku je jeho kvantifikace a získání tak dostatečně relevantní informace o subjektivním hodnocení vlastností textilií. Byly navrženy dvě základní metodiky subjektivního hodnocení[8]:

- **Absolutní (stupnicová) metoda** – vychází z principu zařazování individuálních textilií do zvolené subjektivní stupnice – ordinální škály (používá se 7 a 11 bodová škála)
- **Komparativní (pořadová) metoda** – je založena na setřídění textilií dle subjektivního kritéria hodnocení (např. setřídění od textilie s nejpříjemnějším omakem po textilie s omakem nejhorším). Tato technika je vhodná pokud se hodnotí menší počet vzorků.

### 2.2.3 Základní problémy subjektivního hodnocení omaku

Aby bylo možné reprodukovatelně uskutečnit subjektivní hodnocení omaku, je třeba řešit tři základní problémy[9]:

- (1) výběr hodnotitelů
- (2) výběr bodové škály
- (3) zavedení sémantiky

#### 2.2.3.1 Výběr hodnotitelů

Tento problém je nejdůležitější, neboť silně ovlivňuje získané údaje a tím i výsledky hodnocení omaku. Subjektivní hodnocení je založeno na kvalitě senzorických orgánů každého hodnotitele. Vlastní hodnocení však také souvisí s psychickým stavem hodnotitele, který je závislý na vnějších podnětech a okolním prostředí.

Podstatné je, aby se hodnotitelé při stejných podmínkách a podnětech při opakovaném testování nerozcházeli. Otázka výběru hodnotitelů je velice obtížná. Je velmi těžké při tak velkém počtu hodnotitelů vytvořit takové podmínky, které by se co nejvíce podobaly laboratorním.

Celkové hodnocení je také ovlivňováno hodnotiteli, kteří mohou být odborníci, nebo neodborníci (spotřebitelé). Odborníci pohlíží na textilie z jiného pohledu než spotřebitelé a proto se mohou výsledky do značné míry lišit. U netrénovaných hodnotitelů se mohou projevit silné osobní preference. [2]

Touto problematikou se zabýval Binns [10]. Ve své studii zkoumal dvě kategorie tkanin ( drsné a hladké). Sestavil dvě skupiny hodnotitelů (22 výrobců a prodejců šatového zboží a 6 chlapců ve věku 15 – 18 let), kteří seřadili tkaniny podle omaku od nejlepšího k nejhoršímu. Posléze sledoval jaké rozdílné názory měli hodnotitelé uvnitř každé skupiny i mezi jednotlivými skupinami. Pomocí Spearmanova korelačního koeficientu vyjádřil vztahy mezi nimi. Došel k závěru, že hmat je vrozený a bezprostřední.

Samostatným problémem se stávají i rozdíly vznikající při hodnocení, které provádí ženy a muži. Existují studie, kde je zpracování prováděno separátně pro muže a pro ženy. Bylo zjištěno [11], že muži hodnotí blíže ke středu stupnice v porovnání se ženami.

Speciálním problémem je volba velikosti skupiny hodnotitelů. V několika pracích je uvedeno, že pro vyjádření mínění spotřebitelů je třeba minimálně 25 – 30 lidí. Pro hledání souvislostí s objektivními charakteristikami by měl být počet hodnotitelů značně vyšší, minimálně 200.

### **2.2.3.2 Výběr bodové škály**

Při volbě testu je zapotřebí určit, co testem chceme stanovit:

- určit shodu mezi vzorky
- určit preference (který vzorek má lepší omak)
- stanovit rozdíly mezi hodnotiteli
- stanovit jejich rozlišovací schopnosti

### **Stupnicové zkoušky**

Nebo-li také bodové zkoušky. Je to nejrozšířenější typ zkoušek, protože umožňuje vedle kvalitativního popisu také kvantitativní posouzení. Stupnice mívají

většinou lichý počet bodů, přičemž střední stupeň odpovídá průměrné hodnotě. Při zkoušce hodnotitel nezkoumá vzorky tkanin mezi sebou, ale přiřazuje je určité bodové škály. Bodovou stupnici je možno volit podle libovolných kritérií a potřeb. Například 5 – bodová škála řadě hodnotitelů nevyhovuje, protože jim chybí jemnější dělení a většina tkanin je pak hodnocena body 2,3,4, které se nacházejí ve střední části stupnice. Podobná stupnice se používá i pro polární páry (např. 1 – studený, 5 – teplý, atd.).

Byla také aplikována devítibodová stupnice [12] pro vytyčení módní preference dle požadavků zákazníka. Také jedenáctibodová stupnice [13] jen pro rozdělení textilií. Dokonce je známa i 99-ti bodová stupnice [11,15], která je používána z toho důvodu, že lidé, kteří se zajímají o módní směry dovedou spolehlivěji zařadit textilie do takto rozšířené stupnice. Na druhé straně spotřebitel není schopný zařadit spolehlivě textilie dle vlastností do tak rozmanité bodové stupnice. Pouze odborníci, kteří se touto problematikou blíže zabývají a zajímají se o ni, jsou schopni zařadit textilie do takto rozsáhlé bodové stupnice.

Z uskutečněného pozorování vyplývá [14], že při hodnocení omaku a zařazování do bodové škály jsou tendence směřovat spíše ke středovým hodnotám než ke koncovým. Tento jev je znám z psychometrických a sociometrických výzkumů.

Příklady nepoužívanějších škál jsou uvedeny v tabulce č 3.:

Tab. 3. : Příklady ordinálních škál

5-ti bodová škála		11- bodová škála		
1	nepřijatelný	1	nevyhovující	
		2	špatný	horší
		3		střední
2	nepatrně přijatelný	4		lepší
		5	průměrný	horší
3	mírně přijatelný	6		střední
		7		lepší
4	dobrý	8	dobrý	horší
		9		střední
		10		lepší
5	znamenitý	11	vynikající	



### **2.2.3.3 Zavedení sémantiky**

K tomu, abychom získali lepší výsledky nestačí jen hodnotit omak jako celek v jedné stupnici, ale je vhodné zavést primární složky omaku. Těmto primárním složkám odpovídají jednotlivé stimuly vyvolávající vjemy, které souvisejí s povrchovými, tepelnými a geometrickými vlastnostmi zkoumaného souboru. Pro vyjádření primárních složek omaku se často používá tzv. polárních párů [16]. Mezi nejvýznamnější patří:

- drsný – hladký
- tuhý – ohebný
- kompaktní – otevřený
- studený – teplý

### **2.2.4 Charakteristika jednotlivých složek omaku**

Omak je veličina značně subjektivní a špatně reprodukovatelná založená na vjemech prostřednictvím prstů a dlaně. Omak se skládá z těchto důležitých primárních složek:

- tepelný omak
- tuhost
- drsnost
- stlačitelnost

Po vyjádření primárních složek se nakonec vyhodnocuje:

- celkový omak

#### **2.2.4.1 Tepelný omak**

Tepelný omak lze charakterizovat jako tepelný vjem, který nastává při krátkodobém kontaktu pokožky člověka s materiálem. Okamžitý tepelný puls je způsobený odvodem tepla z pokožky lidského těla do plošné textilie. Tento tepelný puls je v prvním okamžiku roven tepelné jímavosti textilie.

$$b = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c} \quad (1)$$

kde	b .... tepelná jímavost	$[\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1} \text{ s}^{1/2}]$
	$\lambda$ .... koeficient tepelné vodivosti	$[\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}]$
	$\rho$ .... měrná hmotnost	$[\text{kgm}^{-3}]$
	c .... měrná tepelná kapacita	$[\text{Jkg}^{-1}]$

Tepelná jímavost je ve značné míře závislá na technologických postupech, které byly uplatněny při výrobě dané textilie. Významně se snižuje mechanickými úpravami (finální úpravy, barvení) a důležitou úlohu sehrává i konstrukce textilií, struktura materiálu, povrchový reliéf, apod. Lze říci, že tkanina s menší tepelnou jímavostí se nám jeví jako hřejivá. [6]

#### 2.2.4.2 Tuhost

Je charakterizována silovým odporem vznikajícím v plošné textilií při jejím prostorovém ohýbání vlastní tíhou. Tento odpor je součtem všech třecích a soudržných sil, které při tomto ohybu vznikají mezi nitěmi ve vazných bodech. To znamená, že tkaniny s vyšší dostavou budou vykazovat vyšší hodnoty tuhosti.

Tuhost plošných textilií v ohybu je důležitý parametr komfortu oděvních materiálů, protože některé typy oděvů vyžadují nízkou tuhost ohybu (splývající sukně obepínající tělo, ponožky, pulovry, všechny druhy spodního prádla), ale k dosažení dobrého vzezření, např. u pánských obleků, kalhot, atd. je zapotřebí oděvních materiálů o vyšší deformované tuhosti v ohybu.

Tuhost, nebo naopak splývavost u textilií značně ovlivňuje vzhled oděvu. Oděvy ze splývavých textilií „neodstávají“, ale splývají po těle a jsou zpravidla vyrobeny z jemných, méně kroucených přízí. Tkaniny z přírodních vláken jsou většinou splývavější než tkaniny ze syntetických vláken.[18]

### 2.2.4.3 Drsnost

Patří mezi povrchové vlastnosti povrchové vlastnosti plošných textilií, jež vyplývají do značné míry z třecích charakteristik vláken. Drsnost povrch je souhrn nerovností, to znamená výstupků a prohlubin skutečného povrchu plochy. Je vždy určována mezi dvěma povrchy, v našem případě mezi rukou a textilií.

Drsnost textilie závisí:

- povrchové úpravě
- použitém materiálu
- vazbě (u tkanin s keprovou nebo atlasovou vazbou je povrch tkanin hladší než u tkanin s plátňovou vazbou)
- plošné hmotnosti (čím vyšší plošná hmotnost, tím se textilie jeví jako hladší)
- zákrutu příze (čím je příze ostřeji kroucená, má větší počet zákrutů, tím klade větší důraz na odpor při ohýbání ke kterému dochází při tkaní, tudíž zapříčiňuje vystupování osnovy nebo útku z tkaniny a tím ovlivňuje celkovou drsnost).

### 2.2.4.4 Stlačitelnost

Stlačitelnost se dá charakterizovat jako schopnost textilie se při různých zatíženích stlačovat. Je vyjádřena pomocí poměru tloušťek tkaniny měřených při 2 různých zatíženích. Stlačitelnost je pak dána vztahem:

$$S = \frac{t_0 - t_1}{t_1} \quad (2)$$

kde  $t_0$  je tloušťka měřena při přítlaku 500 Pa a  $t_1$  je tloušťka měřená při přítlaku 4140 Pa.  $t_0$  je zároveň brána jako tloušťka vzorku.

Tato charakteristika je důležitá pro zjišťování příčinné deformability textilie, např. při sezení, žehlení, různém vlhkotepelném tvarování oděvních textilií atd.

### 2.2.4.5 Celkový omak

Vyjadřuje souhrnný pocit vyvolaný při styku plošné textilie s pokožkou lidského těla. Zahrnuje mechanické i tepelné složky omaku.

Při vyhodnocení využívá regresních rovnic pro jednotlivé (primární) složky omaku. [6]

$$Y = C_0 + \sum_{i=1}^{16} C_i * X_i^* \quad (3)$$

Zde  $C_0$  až  $C_{16}$  jsou regresní koeficienty (tabelované).

$X_i^*$  jsou standardizované proměnné.

$$X_i^* = \frac{X_i - \bar{X}}{s_i} \quad \text{resp.} \quad X_i^* = \frac{\ln X_i - \text{ave}(\ln X_i)}{s_{\ln}^2} \quad (4)$$

Zde  $\text{ave}$  je aritmetický průměr a  $s_{\ln}$  je směrodatná odchylka v logaritmech.

$$THV = C'_0 + \sum_{i=1}^3 C'_i * \left( \frac{Y_i - M_{i1}}{\sigma_{i1}} \right) + C''_i * \left( \frac{Y_i^2 - M_{i2}}{\sigma_{i2}} \right) \quad (5)$$

$C'_0$  ..  $C'_4$  a  $C''_0$  ..  $C''_4$  jsou regresní koeficienty

THV .... celkový omak

## 2.3 Objektivní hodnocení omaku

Při vývoji postupů pro objektivní hodnocení omaku se používá řada metod a způsobů vyhodnocení. Kvalita metod pro objektivní hodnocení omaku souvisí přímo s výběrem vhodných vlastností a konkrétními postupy jejich měření. Způsob vyhodnocení by měl pouze zamezit tomu, aby neumožnil kompenzaci některých negativních vlastností jinými pozitivními (všechny primární složky ovlivňují nezastupitelně výsledný omak).

Pro objektivní hodnocení omaku se používá řada metod a způsobů vyhodnocení. Jednotlivé postupy lze zařadit do 3 skupin:

1. Speciální přístroje, kde je výsledkem testu přímo omak. Principem této metody je obyčejné protahování textilie tryskou definovaných rozměrů. Je získána závislost mezi silou a polohou textilie (posunutí), která se vyhodnotí.
2. Sada speciální přístrojů pro měření vlastností související s omakem. Příkladem je Kewabatův systém KES (Kewabata's evaluation system) [17], který je složený ze čtyř měřících přístrojů. Omak je charakterizován šesti skupinami mechanických vlastností (ohybovými, tahovými, tlakovými, smykovými, povrchovými a objemovými). Výsledkem je celkem 16 mechanických charakteristik souvisejících s omakem. Obecně lze využít i systému FAST.
3. Standardní přístroje pro hodnocení vlastností související s omakem textilií, jejichž výsledkem je několik údajů nebo se omak porovnává na základě vícerozměrných statistických metod. Pro vyjádření omaku textilií se používá 5 charakteristik: plošná měrná hmotnost, tloušťka, ohybová tuhost, úhel zotavení (vyjadřuje mačkovost) a zatížení potřebné k deformaci textilie (ve směru diagonály na systému osnova-útek) o předepsaný stupeň. Princip vyhodnocení spočívá v tom, že každé charakteristice je přiřazen určitý koeficient významnosti dle toho, jaký má vliv na výsledný subjektivní omak.

Kvalita objektivních metod je přímo závislá na vhodném výběru vlastností charakterizujících omak a na konkrétním postupu jejich měření.

Podle způsobu vyhodnocení informací získaných z jednotlivých měření lze rozdělit jednotlivé postupy objektivního hodnocení omaku do dvou velkých skupin:

1. Postupy, kde výsledkem je jen jeden údaj charakterizující omak. Nejčastěji leží v intervalu 0-1. Nejrozšířenější systém KES má interval 0-5. Tento údaj je často výsledkem regresních modelů.
2. Techniky, kde je výsledkem několik údajů resp., kde se provádí porovnání omaku na základě vícerozměrných statistických metod.

### 3. Experimentální část

#### 3.1 Charakteristika použitých vzorků

V rámci celého experimentu bylo použito 27 druhů tkanin. Rozměr vzorků byl 70x70 cm. Tkaniny byly označeny pouze kódovacími čísly, protože bylo potřeba, aby byla zajištěna jejich anonymita. Hodnotitel byl seznámen s faktem, že vzorky tkanin se používají na pánské oblekové tkaniny. Vzorky byly různých barev, ale aby nebyl hodnotitel ovlivněn barvou, byl vytvořen kryt na tkaniny z papírové krabice, do kterého byly vyřezány dvě díry na ruce. Hodnotitel proto nemohl být ovlivněn při hodnocení vzhledem ani barvou textilie. Charakteristiky jednotlivých textilií jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tab. 4 Charakteristika vzorků

Vzorek	Složení	Vazba	Dostava [cm -1]	
			osnova	útek
101	Vlna/PES	Keprová	29	24
102	Vlna/PES	Keprová	33	26
105	Vlna/PES	Keprová	45	31
107	Vlna/PES	Plátňová	25	23
108	Vlna/PES	Keprová	34	26
110	Vlna/PES	Plátňová	29	26
112	Vlna/PES	Keprová	45	10
118	Vlna/PES	Keprová	37	28
124	Vlna/PES	Plátňová	24	22
126	Vlna/PES	Plátňová	24	24
129	Vlna/PES	Keprová	32	26
132	Vlna/PES	Plátňová	17	15
135	Vlna/PES	Keprová	40	30
142	Vlna/PES	Keprová	27	23
145	Vlna/PES	Keprová	25	22
147	Vlna/PES	Plátňová	24	23
149	Vlna/PES	Plátňová	21	20
151	Vlna/PES	Plátňová	21	21
155	Vlna/PES	Keprová	33	37
158	Vlna/PES	Keprová	28	23

<b>168</b>	Vlna/PES	Keprová	48	29
<b>170</b>	Vlna/PES	Plátňová	30	26
<b>173</b>	Vlna/PES	Plátňová	24	24
<b>182</b>	Vlna/PES	Keprová	30	28
<b>183</b>	Vlna/PES	Keprová	45	32
<b>189</b>	Vlna/PES	Keprová	29	24
<b>190</b>	Vlna/PES	Keprová	25	22

### 3.2 Pořadová zkouška

#### 3.2.1 Postup při zkoušce

Pro hodnocení omaku tkanin bylo využito celkem 31 hodnotitelů, z nichž bylo 20 žen a 11 mužů. Hodnotitelé byli zařazeni do věkových skupin:

20 – 30 let – 13 hodnotitelů

31 – 40 let – 9 hodnotitelů

41 – 50 let – 5 hodnotitelů

51 – 60 let – 2 hodnotitelé

61 – 70 let – 2 hodnotitelé

S předstihem bylo s každým dohodnuto kdy a kde se zkouška uskuteční. Hodnocení probíhalo většinou v odpoledních hodinách, z pracovních důvodů dotazovaných osob. Hodnotitelé byli dopředu informováni o časovém rozsahu zkoušky, náročnosti a také o počtu vzorků, které budou testovat. Všichni hodnotitelé byli spotřebitelé (neodborníci), neboť na jejich hodnocení závisí ve větší míře prodejnost daných textilií.

Před testováním bylo hodnotitelům vysvětleno, čeho se zkoušení týká, jak mají postupovat, na co si mají dát pozor a čeho se mají vyvarovat. Zároveň jim byl předložen formulář, do kterého své poznatky hodnotitelé vyplňovali a spolu s ním byli řádně poučeni, jakým způsobem mají vyplňovat. Pro lepší orientaci a pochopení byla součástí připraveného protokolu ordinální škála. (tab.5)



Tab. 5.: Použitá 11- stupňová ordinální škála

Stupeň	Popis				
1	Studené	Splývavé	Hladké	Otevřené	Velmi nepříjemné
2					Nepříjemné
3					
4					
5					
6	Průměrné	Průměrné	Průměrné	Průměrné	Průměrné
7					Dobré
8					Lepší
9					
10					Příjemné
11	Teplé	Tuhé	Drsné	Kompaktní	Velmi příjemné

Během celé doby testu byl organizátor přítomen, aby vkládal vzorky do papírového krytu a aby mohl vyjasnit případné nejasnosti při hodnocení. Hodnotitelé byli poučeni, jakým způsobem mají tkaninu ohmatávat a na co se mají soustředit, co je pro ně důležité. Pro hodnocení omaku byla použita technika polárních párů, hodnotitel hodnotil postupně tyto polární páry:

- studený – teplý
- splývavý – tuhý
- hladký – drsný
- otevřený – kompaktní

Vybrané polární páry odpovídají senzorickým centrům. Hodnotitel nejdříve promne tkaninu v ruce a soustředí se, jakým způsobem na něj působí z hlediska tepelných projevů „studeně-průměrně-tepelně“. Dále se vyhodnocuje splývavost-tuhost, hodnotitel se soustředí na to, jaký odpor je kladen tkaninou při mnutí, zda-li je tkanina splývavá nebo tuhá. Následně hodnotitel projíždí rukou po povrchu textilie a soustředí se, zda-li je textilie hladká nebo drsná. Poté se hodnotitel soustředí na to, jestli na něj působí textilie měkkým nebo tvrdým dojmem, tedy otevřeně nebo kompaktně. Nakonec hodnotitel vyjádří celkový dojem z textilie, jestli na něj působí velmi nepříjemně –

velmi příjemně. Výsledky o omaku hodnotitel zařazuje do 11-ti stupňové škály a následně je zapíše do připraveného formuláře.

### 3.2.2 Vyhodnocení

Při zkoušce každý hodnotitel vyplňoval formulář, do kterého zapisoval výsledky hodnocení vzorků. Tyto výsledky zkoušky je možné vyhodnocovat různými metodami. Statisticky byly výsledky spočítány výsledky pomocí aritmetického průměru a Spearmanova pořadového koeficientu korelace.

Postup vyhodnocení:

1. **Výběrový průměr**  $\bar{x}$  je aritmetický průměr z výběrové řady naměřených hodnot  $x_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) a stanoví se z rovnice:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

Výsledky získaných hodnot touto metodou jsou uvedeny v tabulce č. 6.

2. **Spearmanův pořadový koeficient korelace**  $r_s$  je mírou stupně těsnosti libovolné korelační závislosti dvourozměrného rozdělení pravděpodobnosti náhodných veličin  $x$  a  $y$ .

Při stanovení Spearmanova pořadového koeficientu korelace se vychází z pozorovaných hodnot dvojic  $(x_i, y_i)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) náhodných veličin  $x$  a  $y$ . Každé charakteristice se přiřadí pořadová čísla  $x_j$  a  $y_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) postupně podle vzrůstající velikosti.

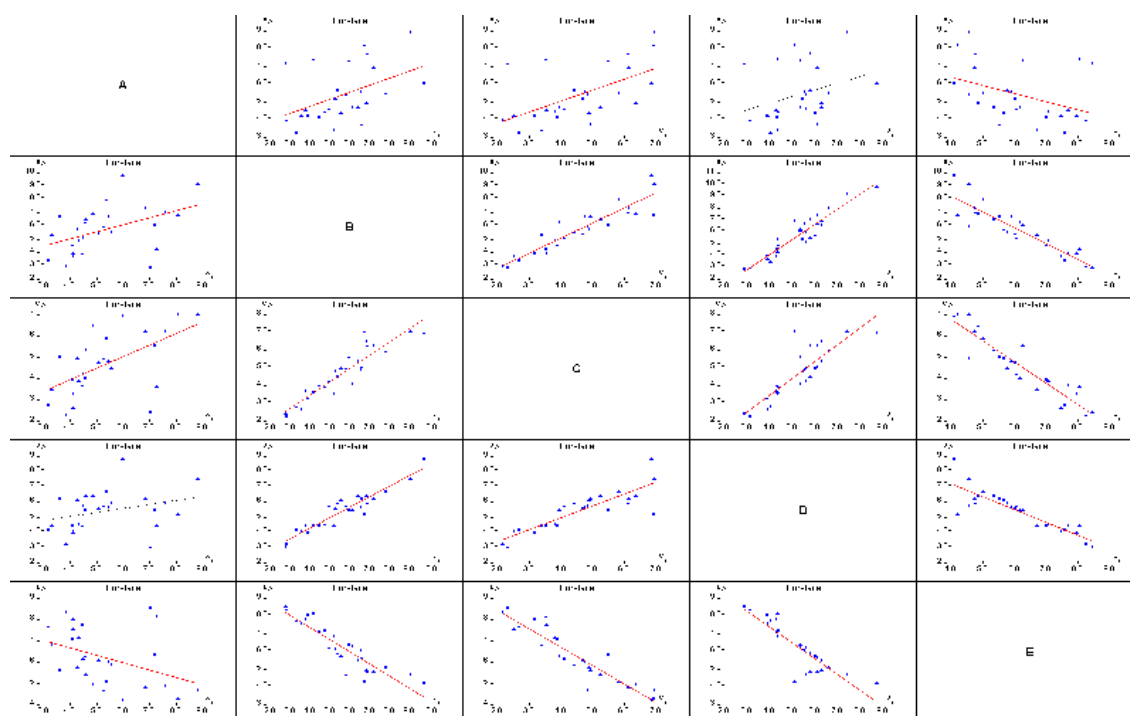
Spearmanův pořadový koeficient korelace  $r_s$  je dán vztahem:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n (x_j - y_j)^2}{n(n^2 - 1)} \quad (7)$$

Výsledky získaných hodnot touto metodou jsou uvedeny v tabulce č. 7. Na obrázku č. 4 lze vidět korelaci mezi primárními složkami a celkovým subjektivním hodnocením omaku.

Tab. 6.:Hodnoty získané pomocí aritmetického průměru

	<b>Studené / Teplé</b>	<b>Splývavé / Tuhé</b>	<b>Hladké / Drsné</b>	<b>Otevřené / kompaktní</b>	<b>Nepříjemné / Příjemné</b>
<b>101</b>	8,06	6,71	6,9	5,1	4,19
<b>102</b>	4,45	3,74	3,55	4,29	7,68
<b>105</b>	3,58	6,58	4,93	6,1	5,52
<b>107</b>	7,03	2,74	2,32	2,87	8,45
<b>108</b>	4,1	3,84	3,16	3,87	7,94
<b>110</b>	4,26	5,55	4,87	6	5,65
<b>112</b>	5,55	5,35	4,41	5,77	5,77
<b>118</b>	5,97	9,7	6,84	8,71	4,1
<b>124</b>	3,16	3,29	2,68	4,03	7,58
<b>126</b>	7,26	4,13	3,52	4,35	8,03
<b>129</b>	5,06	5,26	4,68	5,45	6
<b>132</b>	4,58	6,39	5,23	6,29	5,35
<b>135</b>	4,84	6,81	6,35	6,29	4,84
<b>142</b>	7,58	6,87	6,1	5,77	4,77
<b>145</b>	6,84	7,19	6,13	6,1	4,74
<b>147</b>	3,84	2,8	2,16	3,13	8,23
<b>149</b>	4,06	4,42	3,87	4,32	7
<b>151</b>	5,35	7,8	5,81	6,58	5
<b>155</b>	4,48	4,94	4,1	5,58	6,06
<b>158</b>	8,81	9,03	6,94	7,42	4,55
<b>168</b>	3,29	5,19	3,39	4,35	6,71
<b>170</b>	5,26	5,77	4,84	5,58	4,55
<b>173</b>	4,1	3,55	2,52	3,9	7,45
<b>182</b>	4,32	4,71	3,8	4,39	7,06
<b>183</b>	5,45	6,52	4,74	5,52	5,9
<b>189</b>	4,55	6,1	3,94	5,35	6,16
<b>190</b>	7,19	5,94	5,48	5,35	6,26



Obr. 4.: Korelace mezi jednotlivými složkami (ve formě polárních pórů) a celkovým subjektivním hodnocením omaku.

A- studený/teplý, B- splývavý/tuhý, C- hladký/drsný, D-otevřený/kompaktní, E-celkový omak

Tab. 7.: Výsledky získané pomocí Spearmanova korelačního koeficientu

	Studené / Teplé	Splývavé / Tuhé	Hladké / Drsné	Otevřené / Kompaktní	Nepříjemné/ Příjemné
Studené / Teplé	–	<b>0,49</b>	<b>0,57</b>	<b>0,41</b>	<b>0,44</b>
Splývavé / Tuhé	<b>0,49</b>	–	<b>0,94</b>	<b>0,88</b>	<b>0,9</b>
Hladké / Drsné	<b>0,57</b>	<b>0,94</b>	–	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>
Otevřené / Kompaktní	<b>0,41</b>	<b>0,88</b>	<b>0,86</b>	–	<b>0,84</b>
Nepříjemné/ Příjemné	<b>0,44</b>	<b>0,9</b>	<b>0,92</b>	<b>0,84</b>	–

### 3.2.3 Vyhodnocení opakovaného hodnocení

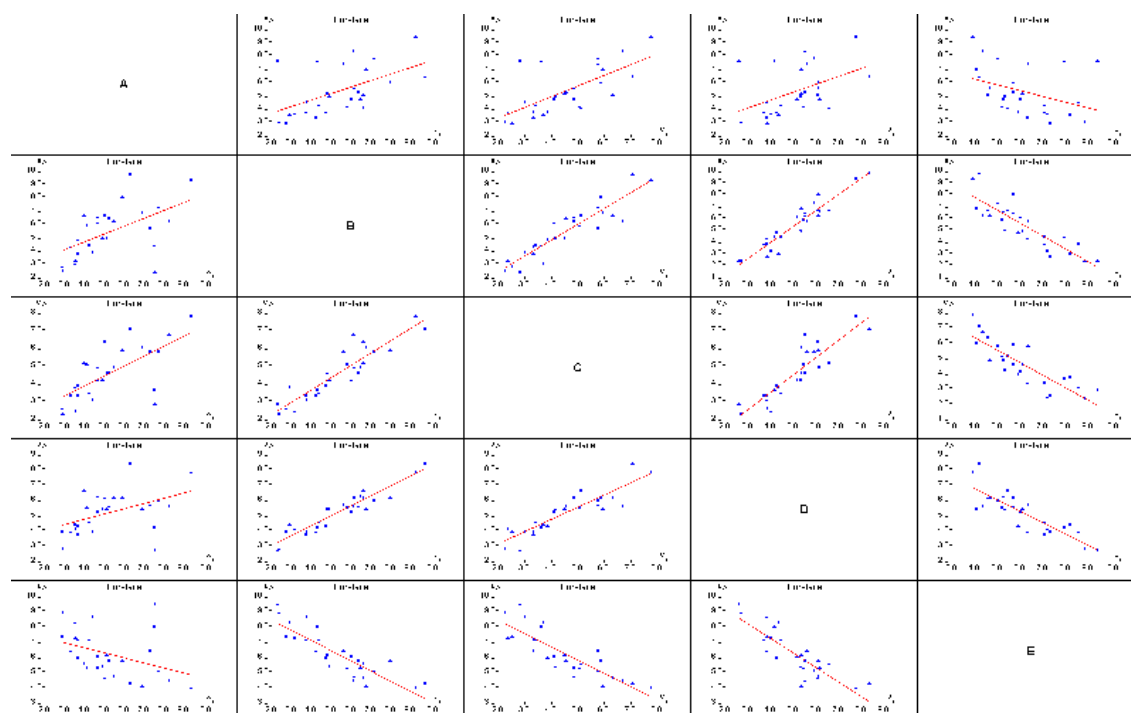
Při tomto opakovaném hodnocení omaku textilií bylo z časových důvodů a neochotě hodnotitelů využito pouze 20 respondentů, z toho 14 žen a 6 mužů. Hodnotitelé posuzovali stejné vzorky jako při prvním hodnocení. Celkem bylo hodnoceno 27 druhů tkanin. Cílem této druhé zkoušky bylo zjistit, zda-li hodnotitelé budou posuzovat textilie stejně, nebo podobně jako při první zkoušce. Postup byl stejný, hodnotitelé obdrželi formulář, do kterého zapisovali výsledky svého hodnocení, a k lepší orientaci jim byla poskytnuta ordinální škála (tab.2). Hodnotitelé už věděli, jak mají postupovat, na co si mají dát pozor a na co se mají soustředit, proto byla tato druhá zkouška časově méně náročnější než ta první. Organizátor byl po celou dobu přítomen a předkládal vzorky hodnotitelům a odpovídal na případné dotazy a nesrovnalosti při hodnocení. Zkouška probíhala s pracujícími v odpoledních hodinách, se studenty spíše v dopoledních.

Aby bylo možné porovnat výsledky, bylo stejné i statistické vyhodnocení. Výsledky byly opět vyhodnoceny pomocí výběrového průměru (aritmetického průměru) a Spearmanova pořadového koeficientu korelace, viz kap. 3.2.2. V tabulce č. 8 jsou uvedeny výsledky vyhodnocení metodou aritmetického průměru. V porovnání s tabulkou č. 6 je zřejmé, že výsledky se nijak výrazně neliší a respondenti hodnotili podobně jako při první zkoušce. Výsledky získané pomocí Spearmanova pořadového koeficientu korelace jsou uvedené v tabulce č. 9 a také se nijak výrazně neliší od předchozího počítání.

Tab. 8.: Výsledky získané pomocí druhé zkoušky

	<b>Studené / Teplé</b>	<b>Splývavé / Tuhé</b>	<b>Hladké / Drsné</b>	<b>Otevřené / kompaktní</b>	<b>Nepříjemné / Příjemné</b>
<b>101</b>	8,25	6,1	6,7	5,5	4,33
<b>102</b>	3,5	2,9	3,7	4,35	8,2
<b>105</b>	3,95	6,6	5,1	6,55	5,45
<b>107</b>	7,55	2,3	2,8	2,6	9,4
<b>108</b>	4,4	3,75	3	3,8	8,55
<b>110</b>	4,1	5,8	5,05	5,45	5,2
<b>112</b>	4,9	4,9	4,15	5,3	5,3

118	6,3	9,7	7,05	8,35	4,2
124	2,85	2,7	2,5	3,85	7,3
126	7,5	4,3	3,6	4,15	7,95
129	5,1	4,8	4,5	5,35	6,1
132	4,65	6,45	4,85	6,15	5,25
135	5	6,6	6,3	6,05	4,55
142	7,7	7,15	5,75	5,9	5
145	6,9	6,75	5,95	5,35	4,05
147	2,9	2,35	2,25	2,7	8,85
149	3,65	3,7	3,3	3,7	7,05
151	5,9	7,95	5,85	6,1	5,7
155	3,65	4,7	3,85	4,25	5,9
158	9,35	9,25	7,75	7,75	3,9
168	3,3	4,2	3,3	3,8	6,3
170	5,45	6,15	4,85	6,1	4,65
173	3,55	3,15	2,35	4	7,2
182	4,2	4,35	3,4	4,45	7,05
183	5,2	6,35	4,55	5,5	5,7
189	4,65	6	4,1	5,15	6
190	7,3	5,6	5,75	5,6	6,35



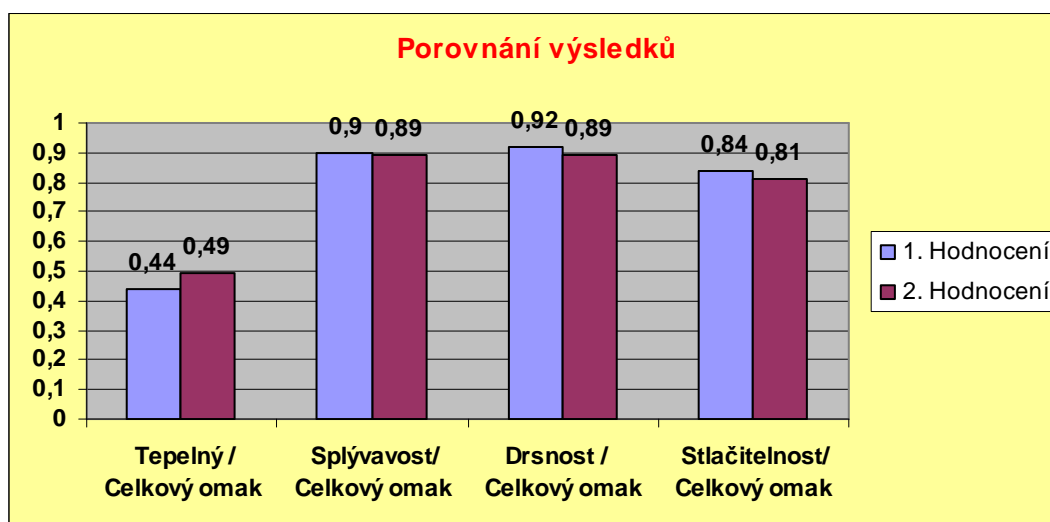
Obr. 5.: Korelace mezi primárními složkami (ve formě polárních párů) a celkovým subjektivním hodnocením omaku při opakovaném hodnocení.

Tab. 9.: Výsledky získané pomocí Spearmanova korelačního koeficientu

	Studené / Teplé	Splývavé / Tuhé	Hladké / Drsné	Otevřené / Kompaktní	Nepříjemné/ Příjemné
Studené / Teplé	–	0,58	0,66	0,5	0,49
Splývavé / Tuhé	0,58	–	0,92	0,92	0,89
Hladké / Drsné	0,66	0,92	–	0,89	0,89
Otevřené / Kompaktní	0,5	0,92	0,89	–	0,81
Nepříjemné/ Příjemné	0,49	0,89	0,89	0,81	–

Z tabulky (č. 7 a č.9) výsledných hodnot získaných pomocí Spearmanova pořadového korelačního koeficientu byly vybrány výsledky, které souviseli s porovnáváním celkového omaku s jednotlivými složkami omaku.

Z obrázku č. 6 vyplývají dva důležité faktory. První faktor nám ukazuje, že hodnotitelé při prvním a druhém hodnocení posuzovali předložené textilie téměř stejně. Opakovatelnost výsledků je téměř stoprocentní, liší se pouze nepatrně. Druhým faktorem je, že jednotlivé složky omaku mají velký vliv na závěrečné posouzení celkového omaku.



Obr. 6.: Porovnání výsledků

### 3.2.4 Porovnání výsledků hodnocení

Základem objektivních metod je opakovatelnost získaných výsledků a podmínek měření. Byla velká pravděpodobnost, že z důvodu velkých časových intervalů se budou výsledky lišit. Byly porovnávány hodnoty získané z pořadové zkoušky. Výsledky aritmetického průměru byly převedeny pomocí metody pořadí. Dále byl použit výpočet pomocí Spearmanova pořadového korelačního koeficientu, více viz kap.3.2.2. Patří mezi nejjednodušší a nejobjektivnější metody pro zjištění závislosti dvou různých měření. Hodnota Spearmanova koeficientu se pohybuje v intervalech  $(-1;1)$ . Čím víc se výsledek blíží pravé krajní hodnotě, tím větší je závislost mezi zkoumanými soubory.

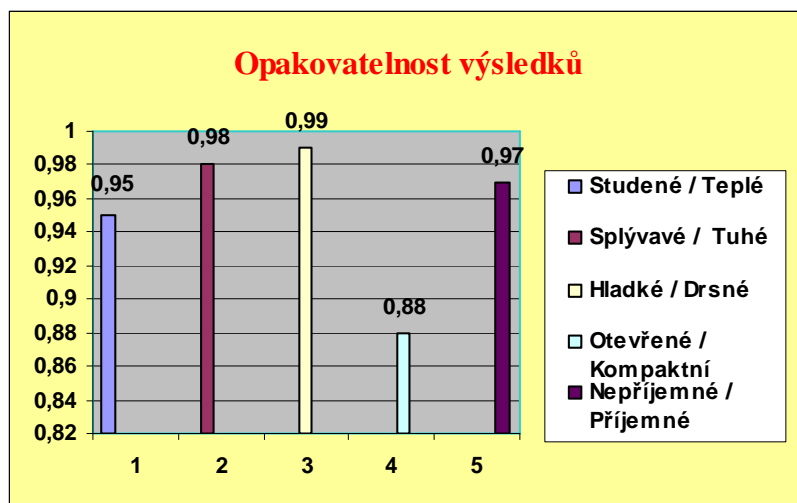
Z hodnot uvedených v tabulce č.6 a v tabulce č.8 byl vypočítaný Spearmanův pořadový korelační koeficient pro každou složku zvlášť. Výsledky získány podle Spearmanova pořadového korelačního koeficientu.

Jednotlivé výsledky párového porovnání:

- Studené/Teplé	-	0,95
- Splývavé/Tuhé	-	0,98
- Hladké/Drsné	-	0,99
- Otevřené/Kompaktní	-	0,88
- Nepříjemné/Příjemné	-	0,97

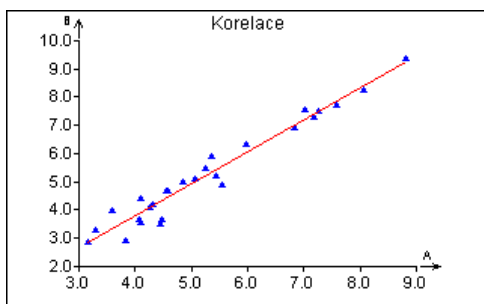
Na obrázku č. 7 můžeme vidět, že opakovatelnost výsledků se téměř vždy blížila 1, což znamená, že respondenti hodnotili textilie téměř stejně jako při prvním hodnocení. Nejvyšší opakovatelnost můžeme vidět u složky omaku „hladký/drsný“, kde se hodnota téměř blíží 1. Naopak nejmenší opakovatelnost, ale stále vysoká hodnota se nachází u složky omaku „stlačitelnost“, kde je hodnota 0,88.



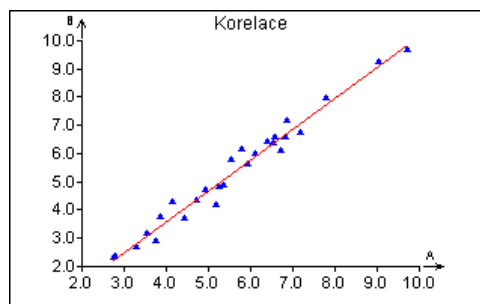


Obr. 7: Opakovatelnost výsledků

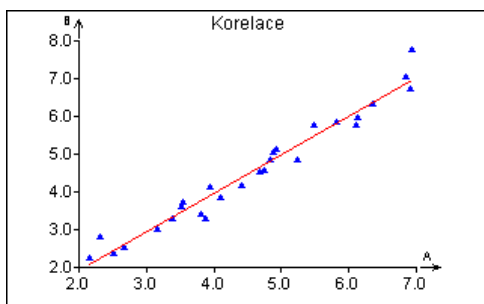
Na jednotlivých grafech je uvedena korelace primárních složek subjektivního omaku při párovém porovnávání.



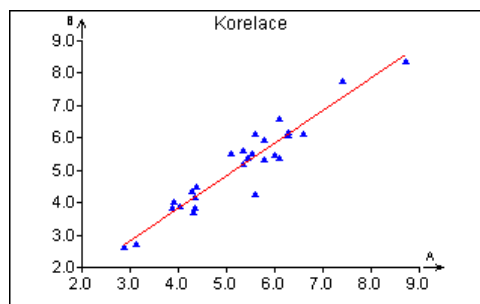
Obr. 8.: Tepelné složky



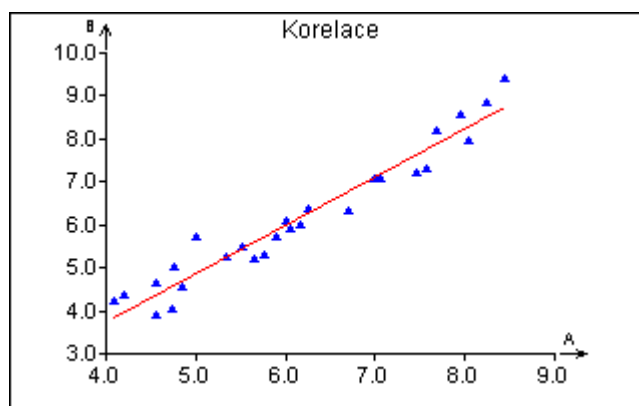
Obr.9.: Tuhost



Obr.10: Drsnost



Obr.11.: Stlačitelnost



Obr. 12.: Celkový omak

### 3.3 Metoda hodnocení porovnání se standardem

#### 3.3.1 Všeobecná charakteristika

Do této skupiny zkoušek patří mnoho modifikací, které mají společné to, že hodnotitel porovnává několik vzorků s anonymním vzorkem, který v předešlých zkouškách vyšel jako standard.

Na rozdíl od jiných zkoušek tato metoda nezajišťuje jen rozdíly, ale i jejich velikost. Nejjednodušším příkladem je, když hodnotitel obdrží standard a porovnává ho s ostatními vzorky. Určuje, jestli se předložený vzorek liší, nebo neliší od standardu. Hodnotitel má k dispozici ordinální škálu odpovědí, podle které může vyjádřit rozdíl mezi vzorkami.

Příkladem může být jednosměrná stupnice:

- 0 vzorek je stejný se standardem
- 1 vzorek se jen nepatrně liší od standardu
- 2 vzorek se velmi málo liší od standardu
- 3 vzorek se málo liší od standardu
- 4 vzorek se zřetelně liší od standardu
- 5 vzorek se velmi liší od standardu
- 6 vzorek je úplně odlišný, standardu se vůbec nepodobá

Také se používá obousměrná stupnice, která je blíže uvedena v kapitole 3.3.2.

Metoda porovnání se standardem se používá velmi často na praktické kontrolní účely, na každodenní sledování výroby podniku, na porovnání výrobků s výrobky jiných firem, ale také na vědecké a vývojové účely.

### **3.3.2. Způsob hodnocení**

Respondentům byl před zkouškou vysvětlen smysl zkoušky, způsob hodnocení a také jakým způsobem mají vyplňovat protokoly o zkoušce. Při této zkoušce bylo využito k hodnocení pouze 20 lidí, z toho 14 žen a 6 mužů. Hodnotitelé byli stejní jako při první a druhé zkoušce. Hodnotitelům byl předložen jeden vzorek, který v předcházejících měřeních vyšel jako standard. Jako standard byl v předchozím počítání určen vzorek č.129. Tento vzorek měl hodnotitel po celou dobu zkoušky u sebe. Dále mu bylo předloženo dalších 26 vzorků, které postupně srovnával se standardem. Postupně srovnával, jestli je vzorek studenější nebo teplejší, splývavější či tužší, hladší nebo drsnější, měkčí či tvrdší a nakonec vyhodnotil, zda-li je příjemnější nebo horší než standard.

Při zkoušce byla použita stupnice, která byla uspořádaná obousměrně a rozdělená do 11 skupin od -5 do 5. Skupina 0 představovala střední hodnotu, což znamená, že pocit ze vzorku je stejný jako u standardu. Hodnotitelům byla předložena stupnice pro hodnocení omaku vzorků (tab.10), podle které se lépe orientovali, když srovnávali vzorek tkaniny se standardem.

Tab. 10: Stupnice pro hodnocení omaku vzorků metodou porovnání se standardem

Stupeň	Popis					
-5	Vzorek je výrazně...	Studenější	Splývavější	Hladší	Měkčí	Nepříjemný
-4	Vzorek je o mnoho...	Studenější	Splývavější	Hladší	Měkčí	Nepříjemný
-3	Vzorek je o málo...	Studenější	Splývavější	Hladší	Měkčí	Nepříjemný
-2	Vzorek je nevýrazně...	Studenější	Splývavější	Hladší	Měkčí	Nepříjemný
-1	Vzorek je nepatrně...	Studenější	Splývavější	Hladší	Měkčí	Nepříjemný
0	Vzorek je stejně...	Teplý	Tuhý	Hladký	Stlačitelný	Příjemný
1	Vzorek je nepatrně...	Teplejší	Tužší	Drsnější	Tvrďší	Příjemnější
2	Vzorek je nevýrazně...	Teplejší	Tužší	Drsnější	Tvrďší	Příjemnější
3	Vzorek je o málo...	Teplejší	Tužší	Drsnější	Tvrďší	Příjemnější
4	Vzorek je o mnoho...	Teplejší	Tužší	Drsnější	Tvrďší	Příjemnější
5	Vzorek je výrazně...	Teplejší	Tužší	Drsnější	Tvrďší	Příjemnější

### 3.3.3 Vyhodnocení

Vyhodnocení bylo založené na zpracování 20 protokolů vyplněných hodnotiteli. Stupnice byla uspořádán v obou směrech a byla rozdělená do 11 kategorií. Výsledky byly zpracovány pomocí analýzy znamínkových a preferenčních dat [19].

V sekundárních analýzách mají znaménková data obzvláštní důležitost, neboť umožňují hodnotit data s různým obsahem. Typy těchto dat se rozlišují podle počtu kategorií. Sudý počet znamená, že neutrální kategorie není přítomna, lichý počet znamená, že je přítomna.

Míru asymetrie charakterizují stupně:

$A_r^*$  přirozená asymetrie – charakterizuje stupeň změny vzhledem k celému souboru jednotek.

$A_r$  asymetrie vzhledem ke stranám – charakterizuje stupeň nesymetrie vzhledem k obsazení krajních kategorií při vyloučení střední kategorie [19].

### Postup vyhodnocení:

1. Stanovení hypotéz:

$H_0$  : rozložení je symetrické, tj. obecně platí  $n_k = n_{K+1-k}$  pro  $k = 1, 2, \dots, (K-1)/2$

$H_A$ : alespoň pro jednu dvojici platí  $n_k \neq n_{K+1-k}$

2. Zvolíme hladinu významnosti  $\alpha$  a k ní nalezneme kritickou hodnotu rozložení chí-kvadrát pro  $df$  stupňů volnosti.

3. Spočítalo se testové kritérium

$$X^2 = n \cdot \sum_{k=1}^{df} \frac{(f_k - f_{K+1-k})^2}{f_k + f_{K+1-k}} \quad (8)$$

kde  $df = K/2$  pro sudé,  $df = (K-1)/2$  pro  $K$  liché.

4. Je-li  $X^2 \geq \chi_{\alpha, df}^2$ , hypotéza symetrie se zamítne, v opačném případě k tomu není důvod.
5. V případě zamítnutí  $H_0$  byli jednotlivé členy v součtu považované za testové statistiky pro dílčí hypotézy o symetrii příslušných dvojic polí. Identifikace polí, v kterých byla porušena symetrie, byla provedena simultánním porovnáním všech hodnot  $X^2$  s postupnými kritickými hodnotami určenými z tabulky pro kritické hodnoty pro testy  $df=1$ . V případě, že jednotlivé vypočítané hodnoty  $X^2$  byly vyšší než postupné kritické hodnoty, prokazují odklon dvojic polí od symetrie.

V případě zamítnutí hypotézy symetrie lze použít jeden ze dvou koeficientů asymetrie  $A_r, A_r^*$ .

6. Koeficient asymetrie je definovaný jako

$$A_r^* = \frac{1}{|l_k|} \sum_{k=1}^K l_k \cdot f_k \quad (9)$$

7. Určí se 95% interval spolehlivosti pro  $n > 30$ .

Směrodatná chyba pro  $A_r^*$  je:

$$s_r^* = \sqrt{\frac{\frac{1}{l_K^2} \sum_{k=1}^K l_k^2 \cdot f_k - (A_r^*)^2}{n}} \quad (10)$$

Používané symboly:

$K$  – celkový počet kategorií

$n_k$  – absolutní četnost v  $k$ -té kategorii

$n$  – celkový počet hodnocení

$f_k$  – relativní četnost v  $k$ -té kategorii

$l_k$  – hodnota přiřazeného stupně

Tab. 11.: Tabulka výsledných hodnot

Vzorek	$\chi_{\alpha,df}$	$\chi^2$	A	95% IS
101	11,07	17	-1	0,73; 0,93
102	11,07	12,2	0,9	0,13; 0,03
105	11,07	12,2	-0,53	0,32; 0,46
107	11,07	20	1	-0,87; -0,78
108	11,07	19	1	-0,72; -0,66
110	11,07	13,8	-0,9	0,59; 0,96
112	11,07	6,8	-0,66	0,41; 0,58
118	11,07	18	-1	0,77; 0,87
124	11,07	17	0,97	-0,99; -0,62
126	11,07	20	1	-0,87; -0,78
132	11,07	9,6	-0,82	0,52; 0,77
135	11,07	10,3	-0,86	0,92; 1,47
142	11,07	18	-0,96	0,62; 0,99
145	11,07	14,3	-0,95	0,6; 0,98
147	11,07	20	1	-0,87; -0,78

<b>149</b>	11,07	20	1	-0,87; ;0,78
<b>151</b>	11,07	12,8	-0,94	0,59; 0,94
<b>155</b>	11,07	5,8	0,63	-0,26; -0,11
<b>158</b>	11,07	14,7	-0,92	0,57; 0,94
<b>168</b>	11,07	13,7	0,94	-0,96; -0,59
<b>170</b>	11,07	9	-0,55	0,06; 0,84
<b>173</b>	11,07	20	1	-0,87; -0,78
<b>182</b>	11,07	19	1	-0,87; -0,78
<b>183</b>	11,07	1,9	0,26	-0,23; -0,13
<b>189</b>	11,07	9,6	0,83	-0,78; -0,53
<b>190</b>	11,07	4,4	0,56	-0,007; -0,005

Žádný vzorek nebyl určený jako shodný se standardem. Ani v jednom případě nedošlo k přijetí nulové hypotézy.

#### 4.Vyhodnocení vzorků

Při pohledu na tabulku v příloze č.2 a č.3, si můžeme vytvořit obrázek o zařazení vzorků v každé jednotlivé složce omaku.

U tepelného omaku, splývavosti, drsnosti a stlačitelnosti tvoří začátek a konec sloupce polární pár. U celkového omaku jsou vzorky seřazeny od nejlepšího k nejhoršímu.

Z tabulek v příloze č.2 a č.3 je zřejmé, že nejlépe byly u celkového omaku hodnoceny vzorky s čísly

107, 147, 108, 102, 126,124

Tyto vzorky byly většinou také hodnoceny jako hladké, splývavé, měkké a studené.

Vzorky, které byly u celkového omaku hodnoceny jako méně příjemné jsou

101, 158, 145, 118, 135, 142

Tyto vzorky se také umístily v jednotlivých složkách jako drsné, tuhé, teplé a tvrdé.

Vzorky byly stejného složení (Vlna/PES).

## 5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit vliv primárních složek subjektivního hodnocení na celkový omak. Byla provedena literární rešerše, která byla využita i při experimentální části. Na základě odborné literatury byla popsána struktura pokožky. Dotazované osoby hodnotili omak na základě hmatových pocitů vyvolaných při styku textilie s pokožkou. Dále je popsán směr subjektivního hodnocení omaku. Bylo zjištěno, že hodnotitel nejdříve porovnává primární složky omaku a až na jejich základě stanoví konečný verdikt o omaku textilie.

Z metodického hlediska jsou testy subjektivního hodnocení celkem jednoduché. Jsou snadno pochopitelné a zvládnutelné i pro spotřebitele (neodborníky).

Výhodou subjektivního hodnocení omaku je, že po správném vypracování a vyhodnocení jednotlivých zkoušek, dostaneme celkový obraz o zkoumaném materiálu. U každé textilie jsou vyhodnoceny jednotlivé primární složky omaku a jejich působení na celkový omak.

Nevýhodou tohoto hodnocení je velká časová náročnost při zkouškách a při matematicko-statistickém vyhodnocování. Aby bylo vyhodnocení objektivní, je potřeba obstarat velký počet respondentů, kteří budou ochotni testovat textilie i při opakovaných hodnoceních.

V průběhu hodnocení textilií bylo zřejmé, že pokud hodnotitelé posuzovali tkaninu jako velmi příjemnou či příjemnou, tak byla předložená textilie většinou zároveň hodnocena jako hladká, splývavá, studená a měkká. Pokud hodnotitelé zhodnotili textilií jako nepříjemnou, nebo méně příjemnou, tak ji respondenti také většinou přiřazovali vlastnosti drsná, tvrdá, teplá a tuhá.

Na závěr lze tedy konstatovat, že hodnocení celkového omaku je velmi závislé na složkách primárního omaku. Lidé při koupi textilie hodnotí nejdříve primární složky omaku a až podle výsledku těchto hodnocení posoudí celkový omak.



## 6. Použitá literatura

- [1] Militký, J., Bajzík, V., Porkertová, J., Hejzlarová, H., Kovačič, V., Steklá, D., Stránská, M., Humplíková, T.: Hodnocení omaku vlnářských textilií, studie úkolu HS 61027-260 pro Textilana a.s., 1992 – 93
- [2] Bajzík, V.: Hodnocení omaku tkanin, TU Liberec 2002
- [3] Whitfield, P.: Hranice poznání, Lidské tělo, Praha 1997
- [4] Vigué, J., Orte, M.E.: Atlas lidského těla, Praha 2005
- [5] Fleischmann, J., Line, R.: Anatomie člověka II., SPN Praha 1964
- [6] Bajzík, V.: Přednášky hodnocení jakosti, TU Liberec 2005
- [7] Kolektiv autorů: Subjektivní a objektivní metody hodnocení plošných textilií, Dům techniky ČSVTS Ústí nad Labem, Pracoviště Liberec 1986
- [8] Howorth, W.S.: J. Text. Inst., 55, 1964, str. 251 – 260
- [9] Militký, J.: Sborník z konference „Použití hmotné nestejnoměrnosti pro hodnocení kvality“, Hradec Králové, 1986
- [10] Binns, H.: J. Text. Inst., 25, 1934, str. 157 – 173
- [11] Winakor, G. – Canton, B. – Wolins, L.: Home. Econ. Res. Japan, 1972
- [12] Winakor, G. – Coings, B.D.: Home. Econ. Res. Japan, 1973
- [13] Kewabata, S.: The Standardisation and Analysis of Hand Evaluation, 2<sup>nd</sup> Edition, Text. Mach. Soc. Jpn., 1980
- [14] Howorth, W.S. – Oliver, P.H.: J. Text. Inst., 49, 1958, str.540
- [15] Whisney, A.J. – Winakor, G.- Wilins, L.: Home. Econ. Res. Japan,8, 1979
- [16] Matsuo, T.- Nasu, N.-Saito, M.: J. Text. Mach. Soc. Japan, 17, 1971, str.92 - 104
- [17] Kewabata, S.: J. Text. Mach. Soc. Japan, 1975
- [18] Hes, L., Sluka, P.: Úvod do komfortu textilií, Liberec 2005
- [19] Řehák, J., Řeháková, B.: Analýza kategorizovaných dat v sociologii, Praha, 1986

## **7. Přílohy**

Příloha č.1 – Dotazník pro vybrané hodnotitele

Příloha č.2 – Tabulka hodnot změněných metodou pořadí

Příloha č.3 – Tabulka hodnot změněných metodou pořadí z opakované hodnocení

Příloha č.4 - Vzorník pánských oblekových tkanin

**Příloha č. 1. – Dotazník pro vybrané hodnotitele**

**Formulář pro hodnotitele**

**Jméno:**

**Příjmení:**

**Věk:**

	Studené / Teplé	Splyvavé / Tuhé	Hladké / Drsné	Otevřené / Kompaktní	Příjemné / Nepříjemné
101					
102					
105					
107					
108					
110					
112					
118					
124					
126					
129					
132					
135					
142					
145					
147					
149					
151					
155					
158					
168					
170					
173					
182					
183					
189					
190					

**Příloha č. 2. – Tabulka hodnot změněných metodou pořadí**

	<b>Studené / Teplé</b>	<b>Splývavé / Tuhé</b>	<b>Hladké / Drsné</b>	<b>Otevřené / kompaktní</b>	<b>Příjemné / Nepříjemné</b>
<b>101</b>	26	21	26	11	27
<b>102</b>	10	5	8	6	5
<b>105</b>	3	20	18	21,5	18
<b>107</b>	22	1	2	1	1
<b>108</b>	6,5	6	5	3	4
<b>110</b>	9	14	17	20	17
<b>112</b>	19	13	14	18,5	16
<b>118</b>	20	27	25	27	26
<b>124</b>	1	3	4	5	6
<b>126</b>	24	7	7	8,5	3
<b>129</b>	15	12	13	14	14
<b>132</b>	13	18	19	23,5	19
<b>135</b>	14	22	24	23,5	21
<b>142</b>	25	23	22	18,5	22
<b>145</b>	21	24	23	21,5	23
<b>147</b>	4	2	1	2	2
<b>149</b>	5	8	10	7	9
<b>151</b>	17	25	21	25	20
<b>155</b>	11	10	12	17	13
<b>158</b>	27	26	27	26	24,5
<b>168</b>	2	11	6	8,5	10
<b>170</b>	16	15	16	16	24,5
<b>173</b>	6,5	4	3	4	7
<b>182</b>	8	9	9	10	8
<b>183</b>	18	19	15	15	15
<b>189</b>	12	17	11	12,5	12
<b>190</b>	23	16	20	12,5	11

**Příloha č. 3. – Tabulka hodnot změněných metodou pořadí z opakované hodnocení**

	<b>Studené / Teplé</b>	<b>Splývavé / Tuhé</b>	<b>Hladké / Drsné</b>	<b>Otevřené / kompaktní</b>	<b>Příjemné / Nepříjemné</b>
<b>101</b>	26	17	25	17,5	24
<b>102</b>	4	4	10	10	4
<b>105</b>	8	21,5	19	25	17
<b>107</b>	24	1	4	1	1
<b>108</b>	11	7	5	4,5	3
<b>110</b>	9	15	18	16	20
<b>112</b>	14	13	13	13	18
<b>118</b>	20	27	26	27	25
<b>124</b>	1	3	3	6	6
<b>126</b>	23	9	9	8	5
<b>129</b>	16	12	14	14,5	12
<b>132</b>	12,5	20	16,5	24	19
<b>135</b>	15	21,5	24	21	23
<b>142</b>	25	24	20,5	20	21
<b>145</b>	21	23	23	14,5	26
<b>147</b>	2	2	1	2	2
<b>149</b>	6,5	6	6,5	3	8,5
<b>151</b>	19	25	22	22,5	15,5
<b>155</b>	6,5	11	11	9	14
<b>158</b>	27	26	27	26	27
<b>168</b>	3	8	6,5	4,5	11
<b>170</b>	18	18	16,5	22,5	22
<b>173</b>	5	5	2	7	7
<b>182</b>	10	10	8	11	8,5
<b>183</b>	17	19	15	17,5	15,5
<b>189</b>	12,5	16	12	12	13
<b>190</b>	22	14	20,5	19	10